

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 36631 We/Bc	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 03397	Internationales Anmeldedatum <i>(Tag/Monat/Jahr)</i> 27/09/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum <i>(Tag/Monat/Jahr)</i> 28/10/1999
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 G01S13/93

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01S B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 33 065 A (DENSO CORP) 28. Januar 1999 (1999-01-28)	1,11
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 4,15,16 Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 2, Zeile 9 Spalte 17, Zeile 22 - Zeile 40 Spalte 17, Zeile 67 - Spalte 19, Zeile 36 ---	2
X	DE 196 33 704 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 16. Oktober 1997 (1997-10-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1,6 Seite 4, Zeile 13 - Zeile 16 Spalte 6, Zeile 35 - Zeile 41 ---	1,11
Y	DE 196 10 351 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26. September 1996 (1996-09-26) Zusammenfassung; Abbildungen 9A,9B,14 Seite 5, Zeile 19 - Zeile 25 Seite 8, Zeile 56 - Seite 9, Zeile 42 --- -/-	2

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. März 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/03/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Niemeijer, R

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 782 008 A (DENSO CORP) 2. Juli 1997 (1997-07-02) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung ---	1
A	DE 197 46 524 A (VOLKSWAGENWERK AG) 7. Mai 1998 (1998-05-07) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/03397

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19833065	A	28-01-1999	JP 11094943 A US 6025797 A	09-04-1999 15-02-2000
DE 19633704	A	16-10-1997	JP 9281239 A KR 183383 B US 5832407 A	31-10-1997 15-04-1999 03-11-1998
DE 19610351	A	26-09-1996	JP 8320371 A US 5670963 A	03-12-1996 23-09-1997
EP 0782008	A	02-07-1997	JP 9236659 A	09-09-1997
DE 19746524	A	07-05-1998	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

26. Sep 00

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) R. 36631 We/Bc

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Abstandssensor mit einer Kompensationseinrichtung für einen Dejustagewinkel an einem Fahrzeug

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist
gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:
0711/811-32467

Telefaxnr.:
0711/811-331 81

Fernschreibnr:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

WINTER, Klaus
Richard-Wagner-Straße 17/1
71701 Schwieberdingen
DE

Diese Person ist
☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

WINNER, Dr. Hermann
Im Mehl 3
76229 Karlsruhe
DE

- Diese Person ist
- ☐ nur Anmelder
- ☒ Anmelder und Erfinder
- ☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

MARCHTHALER, Reiner
Kastanienweg 13
73333 Gingen
DE

- Diese Person ist
- ☐ nur Anmelder
- ☒ Anmelder und Erfinder
- ☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

LUEDER, Jens
Im Obstgarten 20
70806 Kornwestheim
DE

- Diese Person ist
- ☐ nur Anmelder
- ☒ Anmelder und Erfinder
- ☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

LEINBAUM, Stephan
Großmoltenstraße 28
71739 Oberriexingen
DE

- Diese Person ist
- ☐ nur Anmelder
- ☒ Anmelder und Erfinder
- ☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

Regionales Patent

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.....

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate | <input type="checkbox"/> LR Liberia..... |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LS Lesotho..... |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> LT Litauen |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg..... |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau..... |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar..... |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien..... | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien..... | <input type="checkbox"/> MW Malawi..... |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus..... | <input type="checkbox"/> MX Mexiko..... |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> NO Norwegen..... |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland..... |
| <input type="checkbox"/> CN China..... | <input type="checkbox"/> PL Polen..... |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal..... |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik..... | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland..... | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation..... |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark..... | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estland..... | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien..... | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland..... | <input type="checkbox"/> SI Slowenien..... |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> SK Slowakei..... |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada..... | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien..... | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan..... |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan..... |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TR Türkei..... |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago..... |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn..... | <input type="checkbox"/> UA Ukraine..... |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien | <input type="checkbox"/> UG Uganda..... |
| <input type="checkbox"/> IL Israel..... | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika..... |
| <input type="checkbox"/> IN Indien | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan..... |
| <input type="checkbox"/> IS Island | <input type="checkbox"/> VN Vietnam..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan..... | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien..... |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia..... | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika..... |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan..... | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe..... |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... | |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea..... | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan..... | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRÜCHE		Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		ationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 28. Oktober 1999 (28.10.99)	199 52 056.9	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☒ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)
(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der: Zweibuchstaben-Code kann benützt werden)
ISA/

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):
Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:

Antrag : 4 Blätter

Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 9 Blätter

Ansprüche : 3 Blätter

Zusammenfassung: 1 Blätter

Zeichnungen : 2 Blätter

Sequenzprotokollteil der Beschreibung : - Blätter

Blattzahl insgesamt : 19 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

- ☒ Blatt für die Gebührenberechnung
- ☐ Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
- ☐ Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)
- ☐ Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
- ☐ Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
- ☐ Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
- ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material
- ☐ Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
- ☒ Sonstige (einzeln auflisten):
1 Exemplar für Prioritätsbeleg

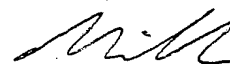
Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1

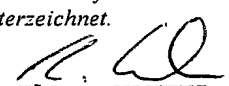
Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

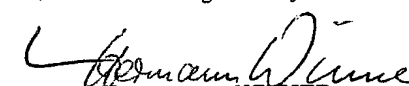
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

ROBERT BOSCH GMBH
Nr. 17/78 AV

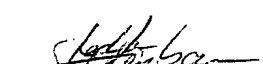

Müller


Klaus WINTER


Reiner MARCHTHALER


Hermann WINNER


Jens LUEDER


Stephan LEINBAUM

Vom Anmeldeamt auszufüllen		Vom Internationalen Büro auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	2. Zeichnungen <input type="checkbox"/> eingegangen: <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:	Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:		Formblatt PCT/RO/101 (letztes Blatt)	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:		Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/	6. Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben <input type="checkbox"/>	Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

Formblatt PCT/RO/101 (letztes Blatt)

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Siehe Anmerkungen zu diesem Antragsformular

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Mai 2001 (03.05.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/31362 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01S 13/93**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03397

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. September 2000 (27.09.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 52 056.9 28. Oktober 1999 (28.10.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WINTER, Klaus**
[DE/DE]; Richard-Wagner-Strasse 17/1. 71701
Schwieberdingen (DE). **WINNER, Hermann** [DE/DE];

Im Mehl 3, 76229 Karlsruhe (DE). **MARCHTHALER,**
Reiner [DE/DE]; Kastanienweg 13, 73333 Gingen (DE).
LUEDER, Jens [DE/DE]; Im Obstgarten 20, 70806
Kornwestheim (DE). **LEINBAUM, Stephan** [DE/DE];
Grossmoltenstrasse 28, 71739 Oberriexingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

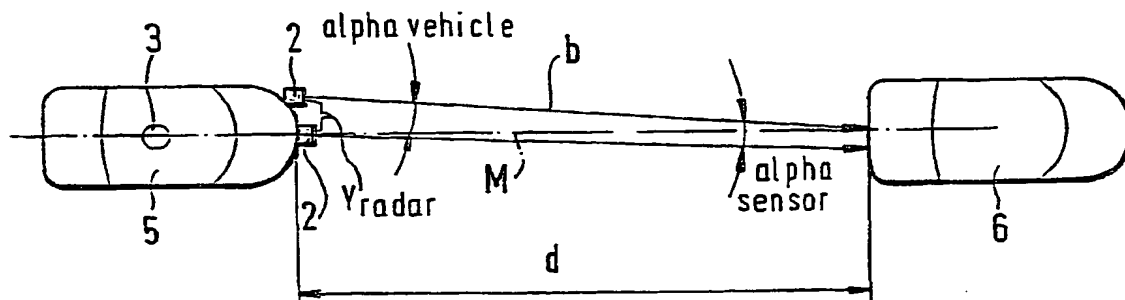
Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DISTANCE SENSOR WITH A COMPENSATION DEVICE FOR AN ANGLE MISALIGNMENT ON A VEHICLE

(54) Bezeichnung: ABSTANDSENSOR MIT EINER KOMPENSATIONSEINRICHTUNG FÜR EINEN DEJUSTAGEWINKEL
AN EINEM FAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a distance sensor, comprising a sensor for a vehicle and a means of compensating for travel, not just in a straight line, but also in bends with angle misalignment and curved trajectories. A sensor (2), which is arranged offset from the mid-axis of the vehicle (5), measures an angle (alpha sensor), which cuts the extended mid-axis of the vehicle (5) at the target object, a preceding vehicle (6). A yaw detector (3) is additionally used to compensate for the curve of bends in the road, thus permitting the determination of angle and distance in bends.

(57) Zusammenfassung: Erfindungsgemäß wird ein Abstandssensor mit einem Sensor für ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen, bei dem Mittel vorgesehen sind, mit denen bei einer Fahrt nicht nur auf einer geraden Straße, sondern auch in Kurven Dejustagewinkel und Trajektorienkrümmungen kompensierbar sind. Bei einem aus der Mittelachse des Fahrzeugs versetzt angeordneten Sensor (2) wird ein Winkel (alpha_sensor) gemessen, der die verlängerte Mittelachse des Kraftfahrzeugs (5) am Zielobjekt, ein vorausfahrendes Fahrzeug (6), schneidet. Durch eine zusätzliche Verwendung eines Gierratensensors (3) werden auch Kurvenkrümmungen der Straße kompensiert, so daß die Winkel- und Abstandsmessung auch in Kurven erfolgen kann.

WO 01/31362 A1

5

Abstandssensor mit einer Kompensationseinrichtung für einen
Dejustagewinkel an einem Fahrzeug

10

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Abstandssenor für ein
15 Fahrzeug mit einem Sensor zum Senden von Mikrowellen oder
Licht bzw. zum Empfangen eines von einem Zielobjekt
reflektierten Echsignals nach der Gattung des
Hauptanspruchs. Bei Geschwindigkeitsreglern mit einem
Abstandssensor (Adaptive Cruise Control, ACC) ist schon
20 bekannt, die Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs an
langsamere, vorausfahrende Fahrzeuge anzupassen, wenn diese
von dem Abstandssensor erfaßt werden. Der Abstandssenor hat
jedoch einen begrenzten Erfassungsbereich und kann somit nur
solche Fahrzeuge erfassen, die sich im voraussichtlichen
25 Kursbereich des nachfolgenden Fahrzeugs befinden. Eine
Dejustage dieses Erfassungsbereichs, die entweder bei der
Montage an dem Fahrzeug oder während des Betriebs auftreten
kann, bewirkt jedoch, daß die Längsachse des Abstandssensors
relativ zur Sollausrichtung (Mittelachse des Fahrzeugs)
30 einen systematischen Fehlerwinkel aufweist. Die Folge
hieraus kann sein, daß dieser Dejustagewinkel beispielsweise
zu einer falschen Spurzuordnung eines erfaßten Radarobjektes
auf der Bewegungsbahn des Kraftfahrzeugs (Trajektorie), d.h.
eines verfolgten oder entgegenkommenden Fahrzeugs führt und

es dadurch zu einer ungewollten Reaktion des Geschwindigkeitsreglers kommen kann.

Bekannt ist beispielsweise aus der DE 197 46 524 A1 eine
5 Kompensationseinrichtung zur Kompensation der
Einbautoleranzen eines Abstandssensors an einem Fahrzeug,
bei der Einbautoleranzen des Abstandssensors kompensiert
werden. Mittels einer Auswerteelektronik werden während des
Fahrbetriebs aktuelle Objektabstände und ein aktueller
10 Objektwinkel für erfaßte Objekte relativ zur Fahrzeugachse
gemessen. Dabei wird der Dejustagewinkel durch
Mittelwertbildung über viele Messungen zum aktuellen Ziel-
objekt bestimmt. Allerdings funktioniert diese Mittelwert-
bildung nur dann zufriedenstellend, wenn das Fahrzeug das
15 Zielobjekt, ein vorausfahrendes, zweites Fahrzeug, auf einer
ausreichend langen geraden Strecke verfolgen kann, so daß
häufige Messungen zum Zielobjekt durchführbar sind. Bei
Straßenkrümmungen oder auch Berg- und Talfahrten mit sich
änderndem Höhenwinkel versagt diese Methode.

20 Bei der Vorrichtung zur Berechnung und Korrektur eines
Dejustagewinkels für einen Abstandssensor gemäß der
EP 0 782 008 A2 wird dagegen der Winkel für die Abweichung
von der Mittelachse mittels eines Regressionsverfahrens
25 beschrieben. Dabei werden in jedem Meßzyklus Winkel in
Abhängigkeit vom Abstand von bewegten oder besser noch von
stehenden Radarobjekten gemessen. Insbesondere bei sehr
dichtem Verkehr sind jedoch nicht genügend geeignete Objekte
im Sichtbereich des Sensors vorhanden, so daß nicht genügend
30 Meßwerte vorliegen. So hat jedes Verfahren den Nachteil, daß
die Verfügbarkeit von Meßwerten von der Fahrsituation bzw.
von der Verkehrssituation abhängt.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Abstandssensor bzw. der Geschwindigkeitsregler gemäß den nebengeordneten Ansprüchen 1 und 11 hat demgegenüber den Vorteil, daß sich durch die Kombination von mehreren Methoden zur Bestimmung eines Dejustagewinkels die Zuverlässigkeit der Dejustageerkennung erhöht.

Ein besonderer Vorteil gegenüber dem bekannten Stand der Technik wird auch darin gesehen, daß die Messungen für den Dejustagewinkel nicht nur auf einer geraden Fahrstrecke, sondern auch in einer Kurve durchführbar sind. Hierdurch ergeben sich mehr Meßwerte, die insbesondere auch die Mittelwertbildung begünstigen.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Abstandssensors möglich. Besonders vorteilhaft ist, daß als weiteres Mittel ein Gier-ratensensor vorgesehen ist, dessen Signale zur Korrektur der Trajektorienkrümmungen verwendbar sind. Da der Gierraten-sensor die Drehbewegung des Fahrzeugs um die Hochachse erfaßt, erkennt er somit unter Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit auch die Krümmung der Fahrbahn oder Kurve, so daß aus diesen Daten entsprechende Winkelberechnungen zu einem vorausfahrenden Fahrzeug, das vom Sensor erfaßt wurde, durchgeführt werden können. Als Krümmung einer Trajektorie wird dabei der Kehrwert des Radius der Bahn (in englisch: curvature) angesehen.

Mit Hilfe einer adaptiven Langzeitfilterung werden aus den ermittelten Dejustagewinkeln von Einzeltrajektorien Qualitätsindikatoren der Trajektorie ermittelt. Mit Hilfe der Qualitätsindikatoren der Trajektorie wird die Zuverlässigkeit der Winkelmessung vorteilhaft verbessert. Dabei erfolgt die Bestimmung des Qualitätsindikators beispielsweise aus dem Korrelationswert einer Regressionsanalyse, aus

der Krümmung, der Anzahl der Meßpunkte, der Trajektorienlänge und/oder der Objektgeschwindigkeit. Da diese Parameter relativ einfach zu erfassen sind, ist damit auch eine einfache Berechnung des Qualitätsindikators möglich.

5

Für die Anwendung der adaptiven Langzeitfilterung der ermittelten Dejustagewinkel aus Einzeltrajektorien eignet sich beispielsweise ein rauschoptimales, lineares, adaptives Filter (z.B. Kalman-Filter) oder ein nichtlineares Filter, bei dem die Gewichtung des Einzelmeßwerts aus der Gütebewertung, basierend auf Qualitätsindikatoren der Trajektorie, beruht.

10

Als ein geeignetes adaptives Langzeitfilter ist auch ein nichtlineares Filter verwendbar, bei dem die Gewichtung der Einzelmeßwerte aus der Gütebewertung erfolgt.

15

Als besonderer Vorteil wird angesehen, daß bei einer Anordnung des Sensors außerhalb der Mittelachse des Kraftfahrzeugs die Steuerung den Justagewinkel in Bezug auf die Mittelachse des Fahrzeugs ermittelt. Dadurch wird auch der seitliche Winkel kompensiert, der durch die Mittenverschiebung des Sensors entsteht.

20

Günstig ist auch, daß die Ermittlung des Dejustagewinkels entweder in Abhängigkeit von den gewichteten Mittelwerten des Gierratensensors oder denen aus dem Versatz von der Mittelachse gewichtet wird. Dadurch erhält man eine Verbesserung der Signalqualität, die je nach Verfügbarkeit der einzelnen Systeme die Robustheit des Verfahrens zur Bestimmung des Dejustagewinkels verbessert, da nahezu immer mindestens eines der beiden Verfahren geeignete Eingangsdaten erhält. Das eine Verfahren kompensiert dadurch vorteilhaft die Schwächen des anderen Verfahrens.

30

35

Durch die Wichtung über die gemittelten Mittelwerte der beiden Einzelverfahren erhält man eine verbesserte Signalqualität.

5 Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

10

Figur 1 zeigt ein 1. Diagramm mit Winkeldarstellungen von Strahlengängen, Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild eines Abstandssensors und Figur 3 zeigt ein 2. Diagramm.

15

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

20

Figur 1 zeigt zwei Kraftfahrzeuge 5, 6, die auf einer Straße mit einem Abstand d hintereinander herfahren, wobei davon ausgegangen wird, daß sich das Kraftfahrzeug 5 hinter dem Kraftfahrzeug 6 befindet. Des weiteren sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nur die Mittenstrahlen eines Sensors 2 dargestellt, nicht die gesamte Strahlung im

25

Abstrahlungsbereich. Dabei wird in dem Ausführungsbeispiel angenommen, daß an der Frontseite in einer ersten Ausführungsvarianten ein Sensor 2 mittig an der Frontseite des Kraftfahrzeugs 5 angebracht ist. Er ist dabei so

30

ausgerichtet, daß sein Mittelstrahl das Heck des vorausfahrenden Kraftfahrzeugs 6 erfaßt. Aufgrund einer angenommenen Dejustage trifft der Sendestrahl nicht entlang der Mittelachse des Kraftfahrzeugs 5 auf das Heck auf, sondern um einen mittleren Winkel α_{sensor} verschoben. Vollständigkeithalber wird noch darauf hingewiesen, daß dieser reflektierte Strahl von einer entsprechenden Empfangs-

35

einrichtung des Sensors 2 empfangen und ausgewertet wird.

Ein solches Auswerteverfahren ist beispielsweise aus der DE 197 46 524 A1 bekannt. Gemäß dem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel wird der Sensor nun nicht mittig, sondern seitlich versetzt mit einem Abstand y_{radar} versetzt angeordnet. Bei diesem Sensor 2 trifft nun der Mittenstrahl b mit einem Winkel α_{vehicle} am Heck des Zielobjekts 6 auf die verlängerte Mittelachse des Kraftfahrzeugs 5 auf. Aus dieser von der Mitte versetzten Anordnung um den Abstand y_{radar} und dem Abstand d zum vorausfahrenden Fahrzeug 6 kann nun ein Winkel bestimmt werden nach Gleichung

$$\alpha_{\text{vehicle}} = \alpha_{\text{sensor}} + y_{\text{radar}}/d.$$

Dieser Winkel α_{vehicle} wird durch wiederholte Messungen während der Fahrt und einer geeigneten Langzeitfilterung ermittelt. Mit diesem systematischen Fehler kann die Winkelmessung des Sensors 2 korrigiert werden.

Dieses vornehmlich auf einer geraden Strecke durchgeführte Verfahren mit der Kompensation des Dejustagewinkels über die Mittelung des aktuellen Zielobjektwinkels über eine Vielzahl von Messungen ist weniger in Kurven anwendbar, da hier das Ziel „vorausfahrendes Fahrzeug 6“ stets eine relative Fahrzeugposition in Bezug auf den Sensor 2 bedingt durch den Kurvenradius ändert. Um den Fehler, der durch den Kurvenradius der Straße bedingt ist, zu kompensieren, ist am Kraftfahrzeug 5 ein Gierratensensor 3 vorgesehen, der die Richtungsänderung des Kraftfahrzeugs 5 um seine Hochachse erfaßt. Mit Hilfe des normierten Signals aus dem Gierratensensor 3 und dem Winkel α_{vehicle} ergibt sich eine mittlere Abweichung für den kurvenkorrigierten Winkel nach der Formel

$$d_{\alpha_objekt} = \text{Mittelwert}(\alpha_vehicle - d^2 * \text{Gierrate} / (2 * \text{Fahrgeschwindigkeit})),$$

wobei d_{α_objekt} dem korrigierten Winkel und die Gierrate dem Signal des Gierratensensors 3 entspricht.

Es ist vorgesehen, die Mittelung über eine Langzeit-Tiefpaßfilterung durchzuführen. Je nach Häufigkeit der Mittelung kann des weiteren für die Größe d_{α_objekt} ein Qualitätswert q_{objekt} für die Zuverlässigkeit des Winkels angegeben werden. Da eine Kurve 11 einer Straße in eine Vielzahl von Trajektorien eingeteilt werden kann, ergibt sich für die Bestimmung des Dejustagewinkels eine weitere Möglichkeit durch Anwendung eines per se bekannten Regressionsverfahrens, wie es beispielsweise in der EP 0 782 008 A2 beschrieben ist. Erfindungsgemäß werden entsprechend der Figur 3 in Abhängigkeit vom Abstand zu einem bewegten oder besser noch stehenden Zielobjekt 10, beispielsweise einem Leitplankenteil oder einem Pfosten, die Winkel w_1 bzw. w_2 je nach der Position A bzw. B des Fahrzeuges 5 in der Kurve 11 gemessen. Aus dem Abstand $d(t_i)$ bzw. $d(t_j)$ zum Zeitpunkt t_i (Position A) bzw. t_j (Position B) des Fahrzeugs 5 z. B. zum Standziel 10 läßt sich nach einfacher trigonometrischer Umrechnung ein lateraler Versatz $y(t_i)$ bzw. $y(t_j)$ errechnen. Im Gegensatz zum bekannten Verfahren ergeben sich dadurch für die Kurvenfahrt vorteilhaft zusätzliche Meßpunkte im Sichtbereich des Sensors 2. Erfindungsgemäß wird daher vorgeschlagen, dieses Verfahren der Regressionsanalyse von Trajektorien ebenfalls mit dem Gierratensignal des Gierratensensors 3 zu verknüpfen, um die Trajektorienkrümmungen zu kompensieren. Die so gewonnenen Meßwerte werden durch eine adaptive Langzeitfilterung der ermittelten Dejustagewinkel aus Einzeltrajektorien gemittelt. Als geeignete Filter kann ein rauschoptimales, lineares adaptives Filter, beispielsweise

ein Kalman-Filter verwendet werden. Alternativ ist auch ein nichtlineares Filter verwendbar, bei dem die Gewichtung des Einzelmeßwerts aus der Gütebewertung beruht, die auf Qualitätsindikatoren der Trajektorie basiert. Die Qualitätsindikatoren werden z.B. aus dem Korrelationswert der Regressionsanalyse, aus der Krümmung, Anzahl der Meßpunkte, Trajektorienlänge und Objektgeschwindigkeit gebildet.

Als Ergebnis wird ein gleitender langzeitgefilterter Dejustagewinkel d_{α_traj} bzw. ein Qualitätswert q_traj für die Zuverlässigkeit des Winkels ermittelt bzw. mit jeder analysierten Trajektorie aktualisiert.

Da auch dieses zweite Verfahren insbesondere im dichten Kolonnenverkehr nicht immer geeignete Trajektorien liefert, werden in einer alternativen Lösung vorteilhaft beide Ansätze miteinander verknüpft. In Abhängigkeit von der Zuverlässigkeit der einzelnen Verfahren können die Gewichtungen der Ansätze statisch oder dynamisch variiert werden. Die Verknüpfung beider Ansätze erfolgt über einen gewichteten Mittelwert beider Einzelverfahren. Die Gewichte werden aus den Qualitätszahlen bestimmt:

$$d_{\alpha} = G1(q_traj) * d_{\alpha_traj} + G2(q_obj) * d_{\alpha_obj}.$$

$G1(q_traj)$ und $G2(q_obj)$ sind dabei die Gewichte aus den Qualitätszahlen. Q_traj und q_obj bilden dabei die Qualitätszahlen Q_i .

Durch die Einführung von Qualitätszahlen Q_i für das jeweilige Verfahren mit einer Dekrementierung von Q_i , falls für das Verfahren im aktuellen Zyklus keine Eingangsgrößen vorliegen, und einer Inkrementierung, falls Eingangsgrößen vorliegen, wurde eine einfache Auswahlmöglichkeit gefunden,

welches der beiden Verfahren im Augenblick die zuverlässigere Aussage über die aktuelle Winkelmessung liefert. Neben der Verbesserung der Signalqualität durch die Kombination erhöht sich auch die Robustheit der Verfahren, da
5 nahezu immer mindestens eins der beiden Verfahren geeignete Eingangsdaten erhält, d.h. ein Verfahren kompensiert die Schwächen des anderen Verfahrens.

Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild des Abstandssensors 10, in dem die Steuerung 1 mit dem Sensor 2 und dem Gierratensensor 3 verbunden ist. Des weiteren ist eine
10 Kompensationsvorrichtung für die Winkelmessung 4 vorgesehen, in der u.a. die Berechnung für die Winkel u.a. durchgeführt wird. Die vorgenannten Berechnungen werden vorzugsweise mit
15 einem Programm durchgeführt, das von dem Mikrocomputer der Steuerung 1 abgearbeitet wird.

5

Ansprüche

10

15

20

1. Abstandssensor für ein Kraftfahrzeug, mit einem Sensor (2) zum Senden von Mikrowellen oder Licht bzw. Empfangen eines vom einem Zielobjekt reflektierten Echsignals, und mit einer Steuerung (1), die Mittel aufweist, während einer Fahrt auf einer geraden Straße aus den gesendeten und empfangenen Strahlen mittels eines Algorithmus einen Dejustagewinkel (α_{sensor}) des Sensors (2) in Bezug auf die Mittelachse (M) des Kraftfahrzeugs (5) zu ermitteln und mit diesem die laufende Winkelmessung zu korrigieren, dadurch gekennzeichnet, daß weitere Mittel (3) vorgesehen sind, mit denen bei einer Fahrt durch eine Kurve eine Kompensation von Trajektorienkrümmungen durchführbar ist.

25

2. Abstandssensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Mittel (3) ein Gierratensensor ist, dessen Signale zur Korrektur der Trajektorienkrümmungen verwendbar sind.

30

3. Abstandssensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (1) ausgebildet ist, aus den ermittelten Dejustagewinkeln von Einzeltrajektorien durch adaptive Langzeitfilterung einen Qualitätsindikator (q_{traj}) der Trajektorie zu bestimmen.

35

4. Abstandssensor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Qualitätsindikator (q_{traj}) beispielsweise aus dem Korrelationswert einer Regressionsanalyse, aus der Krümmung, der Anzahl der Meßpunkte, der Trajektorienlänge und/oder der Objektgeschwindigkeit (6) gebildet ist.

5. Abstandssensor nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das adaptive Langzeitfilter ein rauschoptimales, lineares Filter, vorzugsweise ein Kalman-Filter ist.

6. Abstandssensor nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das adaptive Langzeitfilter ein nicht lineares Filter ist, bei dem die Gewichtung des Einzelmeßwerts aus der Gütebewertung erfolgt.

7. Abstandssensor nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Anordnung des Sensors (2) außerhalb der Mittelachse (M) des Kraftfahrzeugs (5) die Steuerung (1) den Dejustagewinkel (α_{sensor}) im Bezug auf die Mittelachse (M) ermittelt.

8. Abstandssensor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (1) ausgebildet ist, den Dejustagewinkel entweder in Abhängigkeit von den gewichteten Mittelwerten des Gierratensensors (3) oder dem Versatz (Y_{radar}) von der Mittelachse (M) zu wichten.

9. Abstandssensor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wichtung über die gewichteten Mittelwerte der beiden Einzelverfahren erfolgt.

10. Abstandssensor nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß aus den Gewichten (G_1 , G_2)

Qualitätszahlen für den Dejustagewinkel nach der Formel gebildet werden:

$$d_{\alpha} = G1(q_{\text{traj}}) * d_{\alpha_{\text{traj}}} + G2(q_{\text{obj}}) * d_{\alpha_{\text{obj}}},$$

wobei d_{α} der momentan geltende Dejustagewinkel zur Mittelachse (M) ist und $G1(q_{\text{traj}})$ bzw. $G2(q_{\text{obj}})$ sind gewichtete Mittelwerte aus den Werten des Gierratensensors bzw. dem Mittenversatz, $d_{\alpha_{\text{traj}}}$ und $d_{\alpha_{\text{obj}}}$ sind zugehörige Winkel.

11. Geschwindigkeitsregler mit einem Sensor nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (2) im Front- und/oder Heckbereich eines Kraftfahrzeugs (5) angeordnet ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

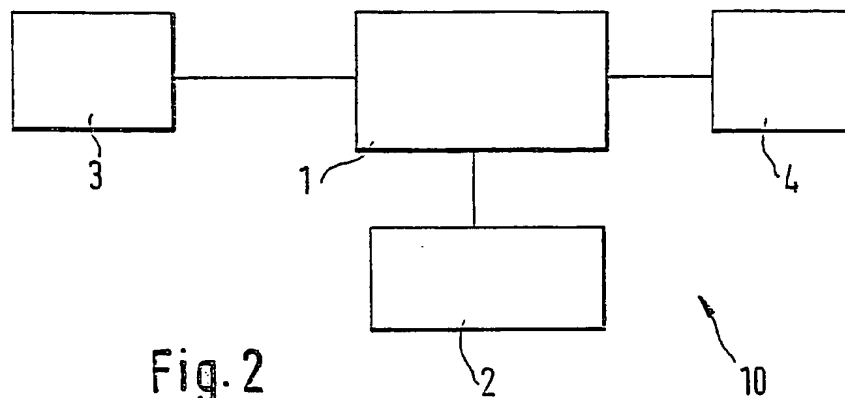


Fig. 2

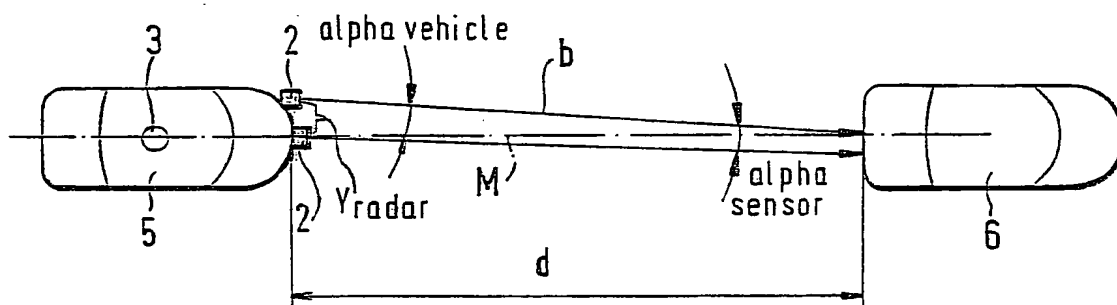


Fig. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

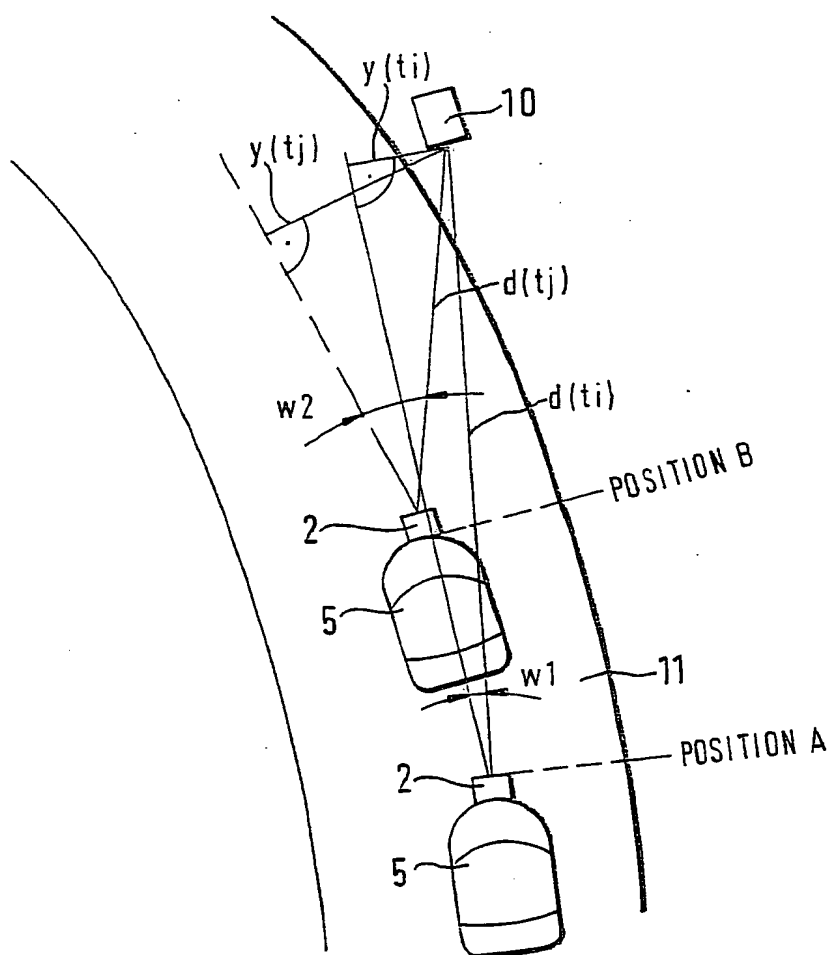


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte: International Application No

PCT/DE 00/03397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01S13/93

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01S B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 33 065 A (DENSO CORP) 28 January 1999 (1999-01-28)	1,11
Y	abstract; figures 4,15,16 column 1, line 40 -column 2, line 9 column 17, line 22 - line 40 column 17, line 67 -column 19, line 36	2
X	DE 196 33 704 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 16 October 1997 (1997-10-16) abstract; figures 1,6 page 4, line 13 - line 16 column 6, line 35 - line 41	1,11
Y	DE 196 10 351 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26 September 1996 (1996-09-26) abstract; figures 9A,9B,14 page 5, line 19 - line 25 page 8, line 56 -page 9, line 42	2
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 March 2001

Date of mailing of the international search report

16/03/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Niemeijer, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/03397

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 782 008 A (DENSO CORP) 2 July 1997 (1997-07-02) cited in the application abstract	1
A	DE 197 46 524 A (VOLKSWAGENWERK AG) 7 May 1998 (1998-05-07) cited in the application abstract	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/03397

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19833065 A	28-01-1999	JP 11094943 A US 6025797 A	09-04-1999 15-02-2000
DE 19633704 A	16-10-1997	JP 9281239 A KR 183383 B US 5832407 A	31-10-1997 15-04-1999 03-11-1998
DE 19610351 A	26-09-1996	JP 8320371 A US 5670963 A	03-12-1996 23-09-1997
EP 0782008 A	02-07-1997	JP 9236659 A	09-09-1997
DE 19746524 A	07-05-1998	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03397

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01S13/93

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01S B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 33 065 A (DENSO CORP) 28. Januar 1999 (1999-01-28)	1,11
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 4,15,16 Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 2, Zeile 9 Spalte 17, Zeile 22 - Zeile 40 Spalte 17, Zeile 67 - Spalte 19, Zeile 36 ---	2
X	DE 196 33 704 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 16. Oktober 1997 (1997-10-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1,6 Seite 4, Zeile 13 - Zeile 16 Spalte 6, Zeile 35 - Zeile 41 ---	1,11
Y	DE 196 10 351 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26. September 1996 (1996-09-26) Zusammenfassung; Abbildungen 9A,9B,14 Seite 5, Zeile 19 - Zeile 25 Seite 8, Zeile 56 - Seite 9, Zeile 42 ---	2
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. März 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/03/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Niemeijer, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 782 008 A (DENSO CORP) 2. Juli 1997 (1997-07-02) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung ---	1
A	DE 197 46 524 A (VOLKSWAGENWERK AG) 7. Mai 1998 (1998-05-07) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALER RECHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter. Aktenzeichen

PCT/DE 00/03397

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19833065 A	28-01-1999	JP 11094943 A US 6025797 A	09-04-1999 15-02-2000
DE 19633704 A	16-10-1997	JP 9281239 A KR 183383 B US 5832407 A	31-10-1997 15-04-1999 03-11-1998
DE 19610351 A	26-09-1996	JP 8320371 A US 5670963 A	03-12-1996 23-09-1997
EP 0782008 A	02-07-1997	JP 9236659 A	09-09-1997
DE 19746524 A	07-05-1998	KEINE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)